

## La conception et la spécification à la base des toitures durables

Par Yves Bradet et Robert Venasse, Soprema inc.

**Des auteurs ont publié un grand nombre d'articles qui traitent des toitures durables, mais la plupart n'abordent pas l'essentiel du sujet : comment les réaliser? Ce texte offre un guide pratique pour concevoir et spécifier une toiture durable, selon la définition du Sustainable Low-Slope Roofing Workshop du Oak Ridge National Laboratory (1996).**

**Que cherchent à accomplir les représentants de l'industrie de la toiture, les concepteurs et les spécificateurs de systèmes? De nos jours, l'utilisation de matériaux sans danger pour l'environnement est une pratique courante. Cependant, en ce qui concerne les toitures durables, le but devrait viser également la prolongation de la durée de vie de la toiture afin de retarder, aussi longtemps que possible, la démolition et l'enfouissement de déchets. Si on considère que la durabilité est l'élément moteur de la conception et de la prescription d'une toiture, il devrait être possible de doubler, ou même de tripler, la durée de vie de 20 ans d'un système.**

### Une définition

Qu'est-ce qu'une toiture durable? Les travaux des experts du Sustainable Low-Slope Roofing Workshop, réalisés dans les installations du Oak Ridge National Laboratory à Oak Ridge, au Tennessee, en octobre 1996, fournissent la définition suivante : « (...) a roofing system that is designed, constructed, maintained, rehabilitated and demolished with an emphasis throughout its life cycle on using natural resources efficiently and preserving the global environment » (« (...) un système de toiture qui est conçu, construit, maintenu, restauré et démolit avec une attention particulière portée à l'utilisation efficace de ressources naturelles et à la préservation de l'environnement, du début à la fin de son cycle de vie. »).

### Comment la réaliser?

**Une conception qui vise la durabilité** comporte des matériaux et des détails qui prolongent et dépassent la durée de vie utile attendue d'une toiture. Le système doit offrir des options de réhabilitation qui minimiseront la consommation de nouvelles ressources et qui retarderont la démolition. La réhabilitation future joue un rôle essentiel dans la conception durable. Le concept initial doit comprendre des options afin de remédier à une défaillance prématurée. Un jour ou l'autre, il faut s'attendre à ce qu'une toiture ait des ratés : un plan de recouvrement durable minimise alors les conséquences causées par les dommages, freine le gaspillage des matériaux, diminue la consommation de nouvelles matières, facilite la réparation et renouvelle les performances de la toiture. Pour en savoir plus sur ce sujet, veuillez lire la section *Un portrait de toiture durable* à la fin de cet article.

Pour réaliser une toiture durable, il faut plus que sélectionner des membranes et concevoir des détails de construction. On doit aussi prescrire les composantes et les accessoires de fixation qui feront partie du système et qui auront un effet sur les performances à long terme de la membrane. De plus, il faut prendre en considération et anticiper les éléments extérieurs, même s'ils sont souvent imprévisibles, qui peuvent avoir une influence sur le système. Par exemple, les bâtiments construits en hiver, l'entretien et la réparation du matériel de toit, les types de bâtiments, l'usage et la maintenance peuvent tous avoir un effet sur les performances à long terme et la durée de vie.



## Détourner l'attention des toitures vertes et réfléchissantes

Le U.S. Green Building Council et le Conseil du bâtiment durable du Canada, entre autres, ont joué un rôle important dans la promotion de la construction durable, principalement grâce au programme d'attribution de points pour l'obtention de la certification Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Malgré ses bienfaits, le programme LEED a involontairement dirigé les projecteurs sur les toitures vertes et sur les revêtements réfléchissants en tant qu'options de toitures durables. Le système d'attribution de points du programme LEED n'est pas toujours la meilleure solution pour promouvoir l'environnement et l'efficacité énergétique. L'attention devrait plutôt être portée sur la durabilité, la longévité, la réduction des déchets et l'aptitude au renouvellement. À long terme, l'objectif d'une toiture durable est de garder en place le système de toiture le plus longtemps possible, d'éviter l'acheminement de matériaux vers un site d'enfouissement et d'éliminer l'utilisation de nouveaux matériaux. De plus, le système doit être conçu de façon à ce que les produits utilisés répondent aux attentes de la durée de vie et qu'ils puissent être réutilisés, réparés ou recouverts dans le but de doubler, et même de tripler la durée de vie de la couverture.

Ceci dit, on ne doit pas exclure les principes du programme LEED du processus de conception de toitures. Même si la conception d'un bâtiment ne se prête pas toujours au programme de certification LEED, elle peut s'en inspirer et incorporer les principes de base du programme. Par exemple, même un bâtiment d'entreposage libre-service peu spectaculaire peut contribuer au développement durable et à la gestion des eaux usées grâce à une toiture composée de matériaux inorganiques durables combinés avec un système de végétalisation de toiture.

## Les fondements de la conception d'une toiture durable

L'économie d'énergie, la durabilité, la consommation de matières premières et la réduction des déchets devraient guider la conception et le devis de la toiture. L'économie d'énergie ne dépend pas seulement des matériaux d'isolation, mais aussi de la continuité du pare-air et pare-vapeur à la jonction du toit et du mur. La durabilité est liée à la conception, à la sélection des matériaux et à une installation de qualité. Ces éléments réunis mèneront à la longévité et, par conséquent, à la réduction des déchets.

## L'économie d'énergie

Commandée par la North American Insulation Manufacturers Association et préparée par les spécialistes de Energy Conservation Management Inc., d'Alliance to Save Energy et de Barakat & Chamberlin Inc., l'étude américaine Green and Competitive: The Energy, Environmental and Economic Benefits of Fiber Glass and Mineral Wool Insulation Products (1996) permet de comprendre l'amplitude de la valeur de l'isolation. D'après les résultats, les matériaux isolants font économiser annuellement plus de 9,6 milliards de dollars US en coûts d'énergie aux propriétaires de bâtiments commerciaux. En outre, les auteurs du rapport signalent une réduction de l'utilisation d'énergie des bâtiments commerciaux américains de 12 quadrillions BTU, ce qui représente près de 15 pour cent de la quantité d'énergie consommée annuellement aux États-Unis, et la diminution des émissions de dioxyde de carbone produites par les centrales électriques de 780 millions de tonnes annuellement. Au cours des dernières années, ces chiffres ont connu une augmentation à cause des nouvelles constructions.

L'isolation équivaut à moins de un pour cent des coûts d'un bâtiment. Dépendamment des propriétés des matériaux isolants choisis, des coûts d'énergie, des conditions climatiques locales, de la grandeur et de l'âge du bâtiment, la période de récupération du capital investi est relativement courte comparativement avec la vie utile du bâtiment. Le choix d'un isolant de qualité, qui offre une valeur thermique stable au fil des années, est donc un gage de durabilité et de rentabilité

| Produit                                             | Valeur Thermique valeur R/pouce |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|
| Laine minérale                                      | 4,2                             |
| Polyisocyanurate                                    | 6,0                             |
| Polystyrène expansé 16 kg/m <sup>3</sup> (1 pcf)    | 3,85                            |
| Polystyrène expansé 20 kg/m <sup>3</sup> (1.25 pcf) | 4,0                             |
| Polystyrène expansé 24 kg/m <sup>3</sup> (1.5 pcf)  | 4,17                            |
| Polystyrène expansé 28 kg/m <sup>3</sup> (1.75 pcf) | 4,17                            |
| Polystyrène expansé 32 kg/m <sup>3</sup> (2 pcf)    | 4,35                            |
| Polystyrène extrudé                                 | 5,0                             |
| Fibre de verre (laminé)                             | 4,17                            |
| Perlite                                             | 2,7                             |
| Polyuréthane                                        | 6,0                             |
| Panneau de fibres de bois                           | 2,78                            |

Données de la National Roofing Contractors Association (NRCA) EnergyWise Roof Calculator

Dans la toiture, la continuité du pare-air est critique pour le rendement énergétique d'un bâtiment. La valeur thermique de l'isolation peut être réduite s'il y a une défaillance dans cette étanchéité. Afin d'éviter ce problème fréquent, les concepteurs de la construction doivent inclure les détails et les devis qui facilitent la coordination des différents métiers sur le chantier. Par exemple, les charpentiers-menuisiers peuvent construire les parapets bien avant l'arrivée des couvreurs. La conception peut nécessiter l'installation d'un pare-air et pare-vapeur sous le parapet afin d'assurer la continuité de l'étanchéité entre le toit et les murs. Cette étape peut être spécifiée dans la section de charpenterie ou de toiture, mais si le pare-air et pare-vapeur est installé par le charpentier-menuisier, il y aura moins de confusion dans la coordination des travaux. Plutôt que de poser un contreplaqué au périmètre et un panneau de gypse, qui tient lieu de barrière thermique, sur lequel on applique au bitume chaud un pare-air et pare-vapeur avant la construction du parapet, le charpentier-menuisier installe tout simplement une membrane autocollante avec une surface sablée avant la construction des parapets. Donc, un devis qui prévoit la pose d'un pare-air et pare-vapeur autocollant avant la construction des parapets facilite la coordination des travaux.

Pour un projet de réhabilitation, il n'y a pas de solution simple pour assurer la continuité du pare-air et pare-vapeur entre le toit et les murs. Le concepteur de la toiture doit alors faire usage de son arsenal de détails existants pour limiter au maximum les mouvements d'air et de vapeur dans cette étanchéité.



*Afin d'assurer la continuité du pare-air et pare-vapeur, on peut simplifier la coordination des différents métiers sur le chantier par la spécification de l'installation d'un pare-air et pare-vapeur autocollant par le charpentier-menuisier, avant la construction du parapet.*

## La durabilité du système de toiture

Afin de discuter de la durabilité des systèmes de toiture, il est nécessaire de découvrir l'univers de leur durée de vie. Elle peut être définie selon le moment où la fiabilité arrive sous le seuil du niveau de risque acceptable. Cependant, cette limite de tolérance peut varier d'un projet à un autre, en fonction de différents facteurs tels que le type de bâtiment et les occupants, le type de système, le profil du propriétaire et la situation économique. Également, la conception initiale du projet, la qualité de l'installation, les conditions environnementales et la maintenance peuvent avoir une incidence sur les performances à long terme.

Il est difficile de prédire la durée de vie d'un système. Les responsables d'une étude du projet BELCAM du Conseil national de recherches du Canada (CNRC), qui se penche sur les systèmes de toiture des bâtiments de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) utilise une base de données de toitures existantes et s'appuie sur leur historique de performances afin de prédire la performance économique optimale des systèmes courants et de gérer leur maintenance. Par contre, cet historique ne tient pas compte de l'évolution constante de la conception et des techniques.

Les représentants de l'industrie de la toiture s'accordent à reconnaître que, quel que soit l'outil utilisé pour évaluer les questions de cycle de vie et de maintenance, divers systèmes de toiture offrent différentes durées de vie. Par contre, très peu de ces méthodes de calcul insèrent des facteurs environnementaux dans l'évaluation.

Les analystes du Freedomia Group estiment à plus de 316 200 000 M2 (340 millions de pi<sup>2</sup>) le nombre de réfections de toitures dans les secteurs industriel, commercial et institutionnel au Canada, en 2003. Selon un rapport préparé pour l'Athena Institute, plus de 80 pour cent des projets de réfection consistent à enlever complètement les matériaux et à reconstruire. Dans l'hypothèse où le poids moyen des matériaux est de 36 kg/m<sup>2</sup> (7,4 lb/pi<sup>2</sup>), la quantité de déchets créés par les projets de réfection s'élève à plus de 920 000 tonnes métrique (1,01 millions de tonnes). Il est évident que certains types de ces déchets, comme le ballast, sont recyclables, mais beaucoup ne le sont pas. Pour replacer ce chiffre dans son contexte, la province de l'Ontario produit annuellement 10,5 millions de tonnes métrique (11,6 millions de tonnes) de déchets.

Si on anticipe une durée de vie utile estimée à 40 ans et si on prévoit un taux de recyclage de 50 pour cent, il est possible de comparer la quantité de matières premières consommée pour les projets de toitures et la quantité de déchets destinée aux sites d'enfouissement selon différents systèmes de toitures.



## Projets de réfections de toitures en 2003

| Réfections totales en 2003 M <sup>2</sup> (pi <sup>2</sup> )                         |                        | 31, 833, 900 (342 300 000)                          |                        |                                |                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
| Projets d'enlèvement complet des matériaux en 2003 M <sup>2</sup> (pi <sup>2</sup> ) |                        | 25, 467, 120 (273 840 000)                          |                        |                                |                                             |
| Système de toiture                                                                   | Durée de vie (années)* | Projets de réfections de toitures de plus de 40 ans | Poids du système       | Matériaux consommés (tonnes)** | Déchets d'enfouissement potentiels (tonnes) |
| EPDM ballasté                                                                        | 13                     | 3,08                                                | 17.3 kg/m (11.6 lb/ft) | 4,441,816 t (4,897,261 tons)   | 2,220,907 t (2,448,630 tons)                |
| Multicouche                                                                          | 16                     | 2,50                                                | 11 kg/m (7.4 lb/ft)    | 2,302,277 t (2,538,343 tons)   | 1,151,139 t (1,269,172 tons)                |
| Bitume modifié                                                                       | 21                     | 1,90                                                | 4.8 kg/m (3.2 lb/ft)   | 758,536 t (836,314 tons)       | 379,267 t (418,156 tons)                    |
| PVC/TPO                                                                              | 13                     | 3,08                                                | 2.5 kg/m (1.7 lb/ft)   | 650,956 t (717,702 tons)       | 295,268 t (325,544 tons)                    |

\* Durée de vie selon Clayton Research, 2001.

\*\* Selon l'estimation que 50 pour cent des déchets sont acheminés vers un site d'enfouissement.

Selon les données du tableau, il ressort que la sélection des systèmes de toiture utilisés en 2003 aura une incidence considérable sur la consommation de matières premières et sur la gestion des déchets dans l'avenir de ces bâtiments. La consommation de millions de tonnes de matières premières et de déchets pourrait être évitée grâce à la sélection de systèmes qui offrent une longue durée de vie et un poids léger. De plus, les totaux présentés n'incluent pas les matériaux utilisés pour les projets de recouvrement. On a rarement tenu compte de cet effet sur l'environnement pour le choix d'un système de toiture.

Une conception initiale et une construction de qualité combinées avec une maintenance appropriée et rentable augmenteront la durée de vie utile d'un système de toiture. Dans le tableau suivant, on compare les économies potentielles si on optimise la durée de vie des mêmes systèmes de toiture, selon une augmentation de 50 pour cent de la durée de vie.

## Économies potentielles grâce à une augmentation de 50 pour cent de la durée de vie

| Système de toiture | Durée de vie (années)* | Projets de réfections de toitures de plus de 40 ans | Poids du système       | Matériaux consommés (tonnes)** | Déchets d'enfouissement potentiels (tonnes) |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|
| EPDM ballasté      | 19,5                   | 2,05                                                | 17.3 kg/m (11.6 lb/ft) | 2, 961, 211 t (3,264,841 tons) | 1,480,605 t (1,632,420 tons)                |
| Multicouche        | 24,0                   | 1,67                                                | 11 kg/m (7.4 lb/ft)    | 1,534,851 t (1,692,229 tons)   | 767,726 t (846,115 tons)                    |
| Bitume modifié     | 31,5                   | 1,27                                                | 4.8 kg/m (3.2 lb/ft)   | 505,690 t (557,542 tons)       | 252,845 t (278,771 tons)                    |
| PVC/TPO            | 19,5                   | 2,05                                                | 2.5 kg/m (1.7 lb/ft)   | 433,970 t (478,468 tons)       | 216 985t (239,234 tons)                     |

\* Augmentation estimée de la durée de 50 pour cent.



Avec les systèmes de toitures installés en 2003 et l'entretien approprié, il serait possible de réduire la demande de matières premières de près de 4 000 000 de tonnes métrique (4,4 millions de tonnes) en 40 ans, pour ces toits seulement. De toute évidence, des améliorations apportées aux méthodes de recyclage réduiront la quantité de déchets acheminée vers les sites d'enfouissement. Qui plus est, si la conception prévoit un plan de recouvrement, on pourrait éliminer le besoin de recyclage et réduire de façon significative la demande de nouveaux matériaux.

### Prévoir une durée de vie prolongée

Un aspect important de la conception d'un système de toiture est de prévoir ce qui arrivera lorsque le toit arrivera à la fin de sa durée de vie estimée. Avoir la possibilité de réparer ou de recouvrir le toit, au lieu de le remplacer, diminue les coûts pour le propriétaire du bâtiment, mais de façon plus significative, permet de réutiliser l'isolation, les autres composantes et les membranes d'étanchéité.

La sélection des matériaux qui se trouvent sous la membrane de toiture, comme l'isolant et les panneaux de support, et la méthode d'installation sont des facteurs déterminants de la longévité de la toiture. Des produits stables ne se dégraderont pas et une adhérence ou une fixation appropriée, préviendra des mouvements imprévus dans l'assemblage de toiture, une des causes majeures de défaillance prématurée des toits. Les matériaux sélectionnés doivent également faciliter les réparations ou les travaux de réfections en vue d'accroître la longévité.

Au stade de la conception, on doit également programmer une maintenance appropriée afin de simplifier les réparations, de réduire les coûts de prolongation de la durée de vie de la toiture et d'offrir la possibilité de réutiliser les matériaux d'origine. Cette étape fait partie de la sélection d'un système de toiture. Le fabricant devrait être tenu à fournir un horaire d'entretien et de procédures pour le système en question. Ce programme devrait être entre les mains du propriétaire du bâtiment afin de maximiser la durabilité des propriétés d'étanchéité de la toiture.

### La sélection des matériaux

L'utilisation de matériaux qui résistent à l'humidité augmente le potentiel de réutilisation. Par exemple, des panneaux de support bitumineux peuvent résister à une infiltration sans mener à une détérioration qui nécessite le remplacement. Bien que les coûts soient plus élevés initialement, les matériaux n'auront pas nécessairement à être changés. La longévité de l'isolation doit également être prise en compte : sa durée de vie est-elle aussi longue que celle des autres matériaux? Cet aspect est essentiel si on souhaite dans l'avenir augmenter la longévité de la toiture par des travaux de recouvrement.

### La fixation

Dans un effort de conception durable, il est aussi très important de préciser dans le devis la méthode d'installation et de fixation des composantes du système de toiture. Si les composantes ne sont pas adhérentes correctement, les mouvements causés par la dilatation et la contraction des matériaux peuvent mener à une détérioration. Le type et la quantité d'adhésif et les conditions climatiques ont un effet sur les performances des produits appliqués à froid ou à chaud. Dans un système de toiture fixé mécaniquement, la quantité et l'espacement des accessoires de fixation sont d'un intérêt capital pour prévenir les mouvements des composantes et, encore plus important, pour résister à l'arrachement sous l'action du vent. Les concepteurs peuvent consulter les recommandations des fabricants, de Factory Mutual Global ou du *Guide de conception pour contrer les effets du vent sur les couvertures à membrane souple fixées mécaniquement* de A. Baskaran, D. Ph et ingénieur et de T.L. Smith, AIA, RRC, de l'Institut de recherche en construction du CNRC, publié en 2005.



*Il est essentiel d'appliquer une quantité appropriée d'adhésif afin d'avoir une bonne adhérence.  
Il faut suivre les recommandations du fabricant et soumettre à un examen suivi le contrôle de la qualité.*



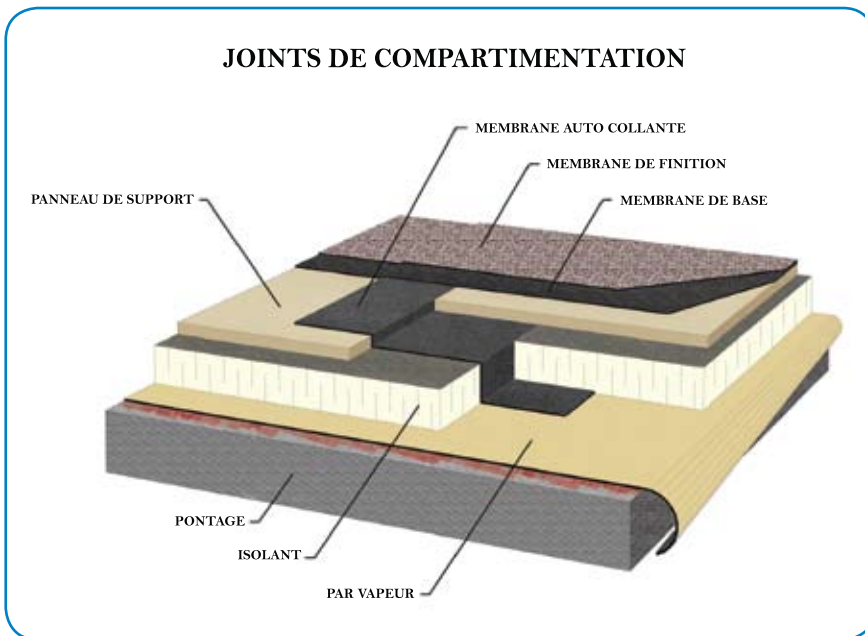
*La quantité et l'espacement des accessoires de fixation sont d'un intérêt capital pour prévenir les mouvements des composants et, encore plus important, pour résister à l'arrachement sous l'action du vent.*



## Concevoir des détails qui visent la durabilité

Il est important que les concepteurs incluent dans le devis la mise en place d'un drainage adéquat, qu'ils prévoient les charges mortes et les charges vives et qu'ils ajoutent une protection sur les membranes où il y a des passages fréquents. Les entrées des trappes d'accès du toit, auxquelles le personnel d'entretien aura accès, doivent également être protégées avec des « membranes-sacrifices ». Il n'en reste pas moins que d'autres aspects sont moins souvent pris en considération.

Les joints de compartimentation ne sont pas utilisés aussi fréquemment qu'ils devraient l'être, soit dans tous les projets de toiture. Certaines associations de couvreurs offrent des garanties qui exigent que la toiture soit compartimentée à tous les 743 m<sup>2</sup> (8 000 pi<sup>2</sup>) et les 929 m<sup>2</sup> (10 000 pi<sup>2</sup>). Cette condition nécessite la construction d'un petit parapet étanche en bois, relevé de 203 mm (huit pouces). En cas d'infiltration dans le système, les dommages seront contenus et la zone à réparer ou à reconstruire sera donc moins grande. Ce type de détail, souvent imposé par certaines garanties d'associations, est facile à intégrer dans un devis pour tous les systèmes de toiture. Par exemple, pour de nombreux systèmes, le joint de compartimentation est installé avec une bande étroite de membrane autocollante qui se fixe au pare-air et pare-vapeur sous la membrane de toiture. Cette méthode simple ajoute de la durabilité au système de toiture.



La simple construction de joints de compartimentation permet de restreindre la propagation d'eau en cas d'infiltration et contient l'étendue des réparations dans une petite section. Dans de nombreux systèmes de toitures, le joint de compartimentation est installé avec une bande étroite de membrane autocollante qui se fixe au pare-air et pare-vapeur sous la membrane de toiture.

## Y a-t-il d'autres détails à ajouter?

Les détails parfois négligés sont les pénétrations irrégulières, comme lorsqu'un fer d'angle ou une poutre en I pénètrent un parapet. Une attention particulière aidera à accroître la durée de vie et à réduire les risques de défaillance prématurée.

## La qualité de l'installation

Malgré la qualité de la conception ou l'attention portée à la sélection des produits, la durée de vie utile des systèmes de toiture dépend de la qualité de l'installation et de l'inspection. De nombreux fabricants de systèmes de toiture offrent aux couvreurs et aux inspecteurs des programmes de formation, théoriques et pratiques, qui conduisent à une certification. D'autres opportunités de formation sont également offertes par les associations d'entrepreneurs de couverture. Les fabricants forment les entrepreneurs de couverture avec leurs produits et recommandent des méthodes d'installation. Au moment de spécifier un système de toiture et une méthode d'installation, il est souhaitable d'imposer des clauses qui exigent une formation particulière pour les installateurs et pour les inspecteurs.

### Recouvrir une toiture existante

Lorsque la toiture originale offre une possibilité de recouvrement, le potentiel de réduction des déchets et de la consommation de produits de remplacement est considérable. Les municipalités devraient réviser les exigences et les restrictions des règlements qui concernent le recouvrement de toitures existantes.

Le recouvrement n'est valable que si les composantes situées sous la membrane sont en bon état et si la structure peut supporter des charges supplémentaires. Ces préoccupations font partie de la conception originale qui vise la durabilité. On devrait procéder à des essais non destructifs, comme la capacité électrique, la thermographie infrarouge, la détection nucléaire ou la détection électronique par cartographie vectoriel (EFVM) et à des essais par prélèvement pour confirmer la viabilité du projet de recouvrement.



*Pour recouvrir une toiture existante, un panneau de laine minérale laminée d'une membrane en usine présente suffisamment de compressibilité pour offrir une surface lisse sur laquelle on peut appliquer une membrane d'étanchéité.*

Les matériaux de recouvrement choisis doivent corriger la condition de la membrane existante. Par exemple, il est difficile de recouvrir de panneaux de support rigides la surface inégale d'un toit de goudron et de gravier dont on a enlevé le gravier meuble. Afin de résoudre ce problème, une laine minérale laminée d'une membrane en usine présente suffisamment de compressibilité pour offrir une surface lisse sur laquelle on peut appliquer une membrane d'étanchéité.

### D'autres options de toitures

Lorsqu'il est question de toitures durables, il faut absolument aborder le sujet des toitures réfléchissantes et des toitures vertes.

### Les toitures réfléchissantes

Les auteurs d'un grand nombre d'écrits pèsent le pour et le contre des toitures réfléchissantes. Le spécificateur peut consulter ces articles pour évaluer des projets spécifiques.

Le vieillissement et l'altération climatique réduisent la réflectance des matériaux des toitures réfléchissantes. Bien qu'un pourcentage élevé du facteur de réflexion puisse être récupéré grâce à un programme de maintenance régulier, l'utilisation de détergents et d'autres produits nettoyants impose une évaluation de leurs effets sur l'environnement.

En mai 2005, la Fondation du Roofing Consultants Institute présentait son symposium Cool Roofing – Cutting through the Glare. Parmi les experts invités, James L. Hoff, président de l'EPDM Roofing Association, a prononcé la conférence The Economics of Cool Roofing: A Local and Regional Approach. Dans son discours, M. L. Hoff a affirmé que les toits réfléchissants peuvent accorder des bienfaits minimes, voire même présenter des désavantages, dans les régions froides et nuageuses.

### Les toitures vertes

De nos jours, les concepteurs canadiens acceptent plus facilement de travailler avec des toitures vertes, également appelées toitures jardins, à cause de leurs bienfaits pour l'environnement et de l'accessibilité de systèmes préconçus qui facilitent leur utilisation jusqu'alors difficile. Grâce aux améliorations apportées aux systèmes, les toitures vertes peuvent être facilement aménagées sur des bâtiments existants. Par exemple, certains fabricants ont mis au point un substrat de croissance qui peut réduire jusqu'à 50 pour cent le poids de saturation en eau.

Les chercheurs de l'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC ont construit et comparé dans les installations de recherche à Ottawa un système de toiture conventionnelle de bitume modifié (bi-couche) et une toiture jardin 152 mm (six pouces de substrat de croissance et de gazon) pour étudier la performance des toitures vertes en matière de température et de rétention des eaux pluviales. Les résultats ont démontré qu'entre

## La conception et la spécification à la base des toitures durables

des températures extérieures de 28 °C et 35 °C, la surface du toit vert présentait une température de 35 °C inférieure à celle enregistrée sur la surface du toit de bitume modifié. Cette caractéristique a pour conséquence de réduire l'effet d'îlot thermique urbain. De plus, pour une période de six mois (d'avril à septembre), les données enregistrées sur la toiture verte ont indiqué une réduction d'écoulement totale de 54 pour cent. Qui plus est, la toiture jardin retarde l'écoulement des eaux pluviales et réduit le volume déversé dans le système d'égouts en période de pointe. L'aménagement d'un nombre important de toitures vertes permettrait de réaliser d'importantes économies dans le traitement des eaux usées.

Bien qu'une toiture verte soit considérée comme un toit durable, les concepteurs doivent prendre des mesures à l'égard de sa durabilité. Comme la survie des plantes ne dépend que de 152 mm (six pouces) de terre, le choix du substrat de culture et des matériaux de plantation est crucial. Il est important de consulter des spécialistes dans l'aménagement de paysage sur toiture pour la sélection de substrats de croissance et de plantes puisque les systèmes de toitures jardins évoluent dans des microclimats uniques, très différents des zones de rusticité courantes. Également, le propriétaire d'une toiture verte doit s'engager à son entretien jusqu'à ce que la couverture végétale soit bien établie. Aussi, le devis devrait prévoir un programme de maintenance pour les deux premières années et inclure l'établissement des plantes et l'entretien dans les conditions de garantie.



*En plus de réduire l'effet d'îlot thermique urbain, une toiture verte protège l'environnement en retardant et en réduisant l'écoulement des eaux pluviales en période de pointe.*

## Des outils pour la durabilité

On dispose aujourd'hui de produits et de technologies qui permettent de concevoir une toiture qui prévoit sa réutilisation, sa réparation et son recouvrement qui peuvent doubler, et même de tripler, sa durée de vie. Actuellement, il n'y a toujours pas d'attribution de points en rapport avec la durabilité dans le programme LEED, à cause des difficultés d'évaluation et de prédiction de la durée de vie des composantes de l'enveloppe du bâtiment. Cependant, il est tout indiqué de tenter de concevoir une toiture durable. Cet exercice commence avec la conception et la production du devis du système et se termine avec une maintenance appropriée après l'installation. Regarder au-delà de la durée de vie estimée du toit original, c'est de prévoir dès le départ des options qui offriront la possibilité de la prolonger dans l'avenir.

## Pour en savoir plus

Soprema inc. offre une gamme complète de produits pour l'enveloppe du bâtiment. Son équipe de spécialistes, qui se compose de plus de 40 représentants techniques des ventes et de techniciens répartis dans 11 bureaux, assiste les professionnels du bâtiment pour la sélection et la prescription de solutions d'étanchéité et pour la conception de toiture durable. En outre, les experts du Centre de recherche et développement nord-américain, situé à Drummondville, élaborent continuellement de nouvelles technologies de pointe afin de proposer des produits novateurs de haute performance qui offrent une grande résistance aux stress associés aux conditions climatiques.

Soprema inc. est un chef de file dans le développement et la fabrication de systèmes de toitures à base de bitume modifié SBS, de membranes pare-air et pare-vapeur et d'étanchéité et de toitures vertes qui répondent aux exigences d'utilisation des secteurs industriel, commercial et institutionnel. Soprema inc. offre une grande variété de membranes de toitures pour des systèmes autocollants, avec adhésif à froid, fixés mécaniquement et thermosoudés, et des options de recouvrement de toitures existantes afin de prolonger la durée de vie. L'entreprise offre également une vaste gamme de produits liquides, de pare-air et de pare-vapeur autocollants et thermosoudables et des produits pour l'étanchéité des fondations, comme des panneaux de protection et de drainage.

Téléphone : 1-800-567-1492  
Télécopieur : 819-478-2289

[www.soprema.ca](http://www.soprema.ca)



## À propos des auteurs

Yves Bradet est directeur du Service Technique de Soprema inc. et a plus de 23 ans d'expérience dans l'industrie de la toiture et du bâtiment. M. Bradet est membre de Devis de construction Canada, de RCI et de SIGDERS, un groupe d'intérêt spécial pour l'évaluation dynamique des systèmes de couverture. Il a prononcé diverses conférences sur les technologies de l'enveloppe du bâtiment à la Dalhousie Technical University, au Conseil de l'enveloppe du bâtiment du Québec, aux sections régionales du RCI et au CNRC.

Robert Venasse, ingénieur, RTC, est directeur du Développement des affaires de Soprema inc. Il est membre de Devis de construction Canada, de Building Envelope Council of Ottawa Region et de Green Roofs for Healthy Cities.

## Un portrait de toiture durable

La toiture concave de 27 ans de l'aréna Colisée Jean-Béliveau de Longueuil fait l'objet d'une rénovation et prend un nouveau départ. Après avoir rencontré plusieurs problèmes avec la toiture originale qui datait de 1968, la municipalité avait décidé en 1978 d'entreprendre une réfection avec les composantes suivantes sur le toit plat original en bois : 41.3 mm (1 pouce et 5/8) de béton, un pare-vapeur pour système multicouche, 50 mm (deux pouces) d'isolants en fibre de verre appliqués à l'asphalte chaud et une sous-couche et une couche de finition de membranes en bitume modifié installées à l'asphalte chaud. Depuis 1978, les coûts de la maintenance se sont élevés à 5 000 \$. La municipalité procède actuellement à une réhabilitation complète du bâtiment. Après l'évaluation de la toiture de 1978, le concepteur a spécifié le recouvrement du système existant. Puisque les détails d'origine au dalot étaient inappropriés, l'infiltration dans le système nécessitera la réparation de deux zones avant de procéder à l'installation des matériaux de recouvrement (panneaux de laine minérale laminée d'une membrane en usine et une membrane de finition en bitume modifié). Cette réhabilitation prolongera la durée de vie de la toiture et évitera l'acheminement de tonnes de déchets à des sites d'enfouissement.

